

Automobile passive restraint release control method uses processing of data provided by forward viewing imaging system for detecting vehicle rollover

Patent number: DE10149118

Publication date: 2003-04-17

Inventor: MORITZ RAINER (DE); STUETZLER FRANK-JUERGEN (US)

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Classification:

- international: **B60R21/01; B60R21/00; B60R21/01; B60R21/00;**
(IPC1-7): B60R21/01; B60R16/02

- european: B60R21/01C

Application number: DE20011049118 20011005

Priority number(s): DE20011049118 20011005

Also published as:



WO03031234 (A1)

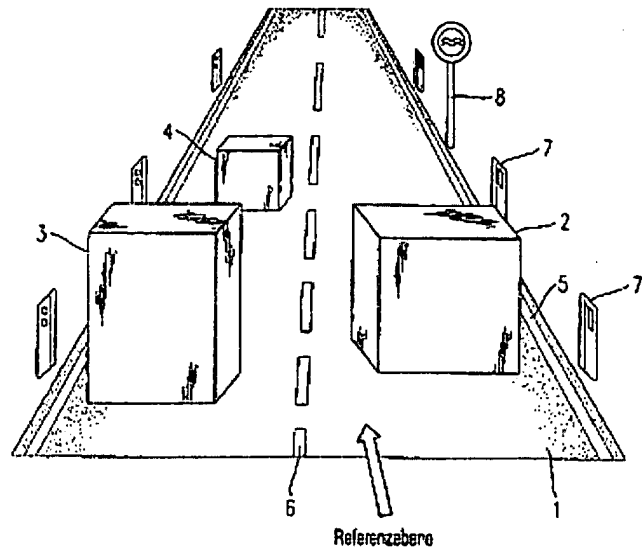
EP1436170 (A1)

EP1436170 (B1)

Report a data error here

Abstract of DE10149118

The control method is based on accident indication criteria provided by onboard sensors interpreted to identify the accident type and to control the passive restraints, e.g. seat belt tensioners and/or airbags as appropriate. Rolling of the vehicle about its longitudinal axis is identified by processing data from a system imaging the field in front of the vehicle. This is done by detecting a variation in the orientation of a reference plane, e.g. the road surface, relative to a fixed vehicle coordinate system.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 101 49 118 C 1

51 Int. Cl. 7:
B 60 R 21/01
B 60 R 16/02

21 Aktenzeichen: 101 49 118.2-21
22 Anmeldetag: 5. 10. 2001
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 4. 2003

DE 101 49 118 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

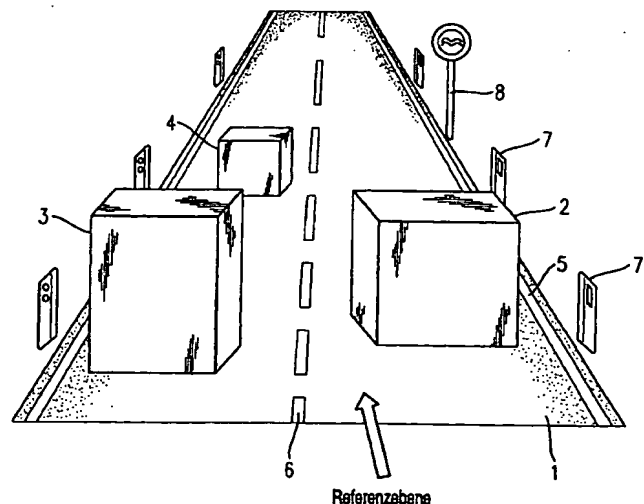
72 Erfinder:
Moritz, Rainer, 70794 Filderstadt, DE; Stuetzler,
Frank-Jürgen, Dr., Farmington Hills, US

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 199 62 491 A1
DE 199 61 799 A1
DE 198 21 163 A1
DE 197 41 631 A1
DE 41 06 079 A1

54 Verfahren zur Ansteuerung der Auslösung passiver Rückhaltemittel

57 Die Erfindung gibt ein Verfahren zur Ansteuerung der Auslösung passiver Rückhaltemittel in Fahrzeugen, wie Gurtstraffer, Front- und Seiten-Airbagsysteme und dgl., an, bei dem von einem in Fahrzeugerstreckung nach vorne gerichteten Erfassungssystem laufend erfaßte Umfelddaten verarbeitet werden und mittels eines Vorhersageverfahrens vorhergesagt wird, ob aufgrund Vorliegens einer Drehung des Fahrzeuges um die Fahrzeuglängsachse voraussichtlich mit einem Überrollen um die Fahrzeuglängsachse dieses Fahrzeuges gerechnet werden muß. Abhängig davon kann eine unfalltypspezifische Ansteuerung der Auslösung der passiven Rückhaltemittel mit hoher Sicherheit und hohem Schutz vor Fehlauslösungen erreicht werden.



DE 101 49 118 C 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung der Auslösung passiver Rückhaltemittel in Fahrzeugen, wie Gurtstraffer, Front- und Seiten-Airbagsysteme und dgl., falls als das Vorliegen eines Unfalls zu interpretierende Kriterien vorliegen sowie abhängig vom Unfalltyp, bei dem mittels Sensoren Fahrzustandsparameter und das Nah- und Fern-Umfeld des Fahrzeugs hinsichtlich bestimmter Größen erfaßt und bei Erfassen bestimmter einen Unfalltyp kennzeichnender Kriterien die unfalltyp-spezifische Ansteuerung erfolgt.

[0002] Bereits als klassisch kann die Ansteuerung der Auslösung eines Front-Airbags angesehen werden, wenn mittels eines Beschleunigungsaufnehmers eine Verzögerung des Fahrzeuges erfaßt wird, die als der Aufprall des Fahrzeuges auf ein Hindernis zu interpretieren ist. Um den schädlichen Folgen eines Unfalles entgegenzuwirken ist es ferner jedenfalls in Fahrzeugen der oberen Mittelklasse üblich, Seitenairbags und Gurtstraffer vorzusehen. Ferner ist es üblich, abhängig von der Unfallschwere mehrere Treibladungen eines Airbagsystems mit zeitlichem Abstand zu zünden, also auszulösen. Um ein Airbagsystem nicht unnötig auszulösen, ist es auch bekannt, die Sitzbelegung zu erfassen und die Auslösung nur bei belegtem Sitz anzusteuern. Bei Verwendung verschiedener Rückhaltemittel, insbesondere von Seitenairbags ist es auch bekannt, festzustellen, ob die im Sitz befindliche Person sich in der idealen Sitzposition befindet oder nicht, und abhängig davon die Rückhaltemittel in einer der tatsächlichen Sitzposition entsprechenden Art und Weise anzusteuern.

[0003] Diese bekannten Systeme arbeiten nicht immer mit ausreichender Sicherheit, so daß es zu vorzeitigen Auslösungen, aber auch zu verzögerten Auslösungen, kommen kann. Es sind daher Systeme entwickelt worden, bei denen Parameter im Nah- und Fern-Umfeld des Fahrzeuges herangezogen werden, um eine Voraussage darüber treffen zu können, ob ein Unfall unmittelbar bevorsteht. Das Umfeld eines Fahrzeuges wird mittels verschiedener Sensorsysteme überwacht, und aus den durch die Überwachung gewonnenen Signalen und deren Kombination wird das direkte Umfeld des Fahrzeuges, soweit es im Einzelfall interessiert, erfaßt. Insbesondere werden Video-Bilderfassungssysteme und auf Radarstrahlung basierende Sensorsysteme verwendet, beispielsweise Fernbereichsradar bei 77 GHz mit einer Reichweite von 160–200 m und Ultranahbereichsradar mit 24 GHz und einer Reichweite von 14–30 m.

[0004] Durch Auswertung der erfassten Signale und unter Nutzung bekannter Vorhersagemodelle (Prädiktionsmodelle) können bereits vor einem Aufprall (Crash) Parameter wie Relativgeschwindigkeit, Aufprallzeitpunkt, Aufprallort und Aufprallwinkel ermittelt und somit für eine höhere Sicherheit bei der Ansteuerung der Auslösung der passiven Rückhaltemittel verwendet werden. Besonders kritisch ist dabei die sichere Erfassung eines bevorstehenden Rollovers, eines Überrollens um die Fahrzeuglängsachse des Fahrzeuges.

[0005] In einem solchen Fall sind ein Gurtstraffer und ein Seitenairbag bzw. ein Fenstervorhang-Airbag (window curtain bag) auszulösen. Kritische Größe ist dabei ein Drehmoment um die Fahrzeuglängsachse. Es kann jedoch bei üblichem Fahren ebenfalls zu starken Momenten um die Fahrzeuglängsachse kommen, etwa bei Kurvenfahrt und gleichzeitigem Fahren über ein rampenähnliches Hindernis, so daß die Gefahr einer gefährlichen Fehlauflösung der Rückhaltemittel groß ist.

[0006] Aus DE 199 62 491 ist ein Verfahren zur optischen Überwachung der Umgebung eines sich bewegenden Fahr-

zeugs bekannt. Dabei werden markante Objekte in der Umgebung umfasst. Daraus kann ein Neigungswinkel bezüglich der Fahrzeugquerachse bestimmt werden. Aus DE 41 06 079 A1 ist ein Verfahren zur Überrollerkennung bekannt, bei dem mittels einer Sensorik, die an der Fahrzeugunterseite angebracht ist und die mittels einer Send- und Empfangseinrichtung funktioniert, ein Überrollvorgang erkannt werden kann. Aus DE 19 74 163 A1 ist es bekannt, die Umfelddaten hinsichtlich Verkehrszeichen und/oder dynamischer Objekte zu untersuchen. Aus DE 198 21 163 A1 ist es bekannt, zum Feststellen einer Off-Road-Situation fahrzeuginterne Daten wie die eines GPS-Systems heranzuziehen. Aus DE 199 61 799 A1 ist es bekannt, Informationssignale einer Precrash-Sensorik zu verwenden.

[0007] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren anzugeben, bei dem die Sicherheit der Erfassung eines Überrollzustandes stark verbessert ist.

[0008] Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

[0009] Die Erfindung wird durch die Merkmale der Unteransprüche weitergebildet.

[0010] Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß eine Vorhersage des Bevorstehens eines Überrollens durch Überwachung des Nah- und Fern-Umfeldes des Fahrzeuges möglich ist. Die Erfindung zieht ferner Nutzen aus der Tatsache, daß es bei Bilderfassungssystemen, insbesondere Videosystemen an sich bekannt ist, durch Verarbeitung laufend erfasster Bilddaten auf kommende Bilddaten zu schließen (also diese vorherzusagen) und bei Nichtvorliegen des vorausgesagten Ereignisses auf einen Fehler in der Übertragung zu schließen.

[0011] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnung näher erläutert.

[0012] Fig. 1 zeigt schematisch den Erkenntniszustand bei einem in Fahrzeugerstreckung nach vorne gerichteten Bilderfassungssystem, wie es bei der Erfindung verwendbar ist.

[0013] Fig. 1 zeigt schematisch, was mit derzeitiger sogenannter Umfeldsensorik erfaßbar ist, was also im Nah- und Fern-Umfeld eines Fahrzeuges erfaßt werden kann. Dabei ist zunächst nicht berücksichtigt, ob es sich bei den entsprechenden Sensorsystemen um Video-, also Bilderfassungssysteme, oder Radarsysteme handelt. Bei Betrachtung eines Abbildes des durch das Sensorsystem erfaßbaren Umfeldes, zeigt sich, daß zum einen eine im wesentlichen horizontal gerichtete Referenzebene, nämlich die Fahrbahn 1 vorliegt, die erfaßbar sein soll. Ferner sind Objekte 2, 3 und 4 auf der Fahrbahn 1 erfaßbar, die in der Figur als Quader dargestellt sind wie z. B. andere Fahrzeuge, kurz dynamische Objekte. Es sind ferner Markierungen auf der Fahrbahn 1 erfaßbar, wie eine Randmarkierung 5 und eine Mittelmarkierung 6. Schließlich sind am Rande der Fahrbahn 1 befindliche Objekte ebenfalls erfaßbar, etwa Randpfosten 7 und Verkehrszeichen 8, kurz statische Objekte. Durch regelmäßige, zeitlich beabstandete Erfassung von entsprechenden Abbildern oder zugeordneten Signalen und deren Vergleich untereinander kann ermittelt werden, welche Änderung in der Lage der verschiedenen erfassbaren und diskriminierbaren Objekte zueinander stattgefunden hat, und somit auch erfaßt werden, ob sich das eigene Fahrzeug auf eines der Objekte 2 oder 3, 4 relativ zueinander zu schnell zu bewegt, so daß mit einem Aufprall zu rechnen ist. Mittels Vorhersage- bzw. Prädiktionsverfahren läßt sich berechnen, wann, wo und wie ein Aufprall voraussichtlich stattfinden wird. Im Prinzip in gleicher Weise läßt sich feststellen, ob sich das Fahrzeug voraussichtlich nach außerhalb der Fahrbahn 1 bewegen wird. Abhängig davon können Warnsignale abgegeben und Insassenschutzfunktionen vorbereitet werden, insbesondere passive Rückhaltemittel wie Gurtstraffer, Front- und Sei-

tenairbags zu deren Auslösung im Aufprallfall vorbereitet werden, wodurch die Auslösesicherheit und der Schutz gegen Fehlauslösung stark erhöht werden.

[0014] Erfindungsgemäß werden solche das Umfeld betreffende Umfelddaten, wie Videobilddaten eines Videosystems, Radarbilddaten eines Radarsystems und/oder Sensordaten von diskreten Sensoren, auch dahingehend untersucht, ob sich die Orientierung der Fahrbahn 1 als Referenzebene und die Orientierung der Fahrzeugquerachse eines fahrzeug-internen Koordinatensystems mit Fahrzeuglängsachse, Fahrzeugquerachse und Fahrzeughochachse derart gegeneinander relativ bewegen, daß das Fahrzeug einer Drehung mit vorgegebener Drehrate um die Fahrzeuglängsachse unterliegt, also einem Moment um diese Fahrzeuglängsachse. Mittels des Vorhersageverfahrens kann ferner ermittelt werden, wie sich der Winkel zwischen der Fahrzeugquerachse und der Ebene der Fahrbahn 1 bzw. einer hieraus ermittelbaren Horizontlinie über die Zeit ändert. Hieraus kann vorhergesagt werden, ob diese Änderung voraussichtlich derart ist, daß mit einem Überrollen des Fahrzeuges gerechnet werden muß. Für diesen Fall wird die Ansteuerung der Auslösung entsprechender Rückhaltmittel vorbereitet.

[0015] Falls durch die ermittelten Umfelddaten die Fahrbahn 1 als Referenzebene nicht unmittelbar erfaßbar ist, so kann diese aus den Umfelddaten für die statischen Objekte 5, 6, 7, 8 und/oder für die dynamischen Objekte 2, 3, 4, ohne große Probleme berechnet werden.

[0016] Überfährt das Fahrzeug einseitig ein kurzes rampenartiges Hindernis (Welle, Schlagloch), das das fahrzeugeigene Dämpfersystem nicht auszugleichen vermag, so wird zwar zunächst gemäß der Erfindung eine Drehung um die Fahrzeuglängsachse ermittelt, jedoch wird unmittelbar anschließend eine Drehung des Fahrzeuges um die gleiche Fahrzeuglängsachse in Gegenrichtung ermittelt, so daß ein Ausgleich erfolgt und das Überfahren eines solchen rampenartigen punktuellen Hindernisses keinesfalls als zu einem möglichen Überrollen führend interpretiert werden kann.

[0017] Fährt das Fahrzeug auf ein längerdauerndes vergleichbares Hindernis, beispielsweise einseitig auf einem Bürgersteig, so wird dies ebenfalls mittels des Vorhersageverfahrens erkannt. Insbesondere kann zwischen dem dynamischen Zustand, dem Auffahren auf die Rampe und dem Abfahren von dieser, und dem statischen Zustand, dem ziemlich stabilen Fahren in der Schräglage unterschieden werden, wobei insbesondere lediglich beim Auffahren auf die bzw. Abfahren von der Rampe die Gefahr eines Überrollens besteht.

[0018] Ähnliches gilt für das einseitige Hinabfahren bzw. Hinauffahren an einer Böschung, wobei bei diesem dynamischen Vorgang des Fahrens in die Schrägstellung die Gefahr des Überrollens besteht.

[0019] Es ist einzusehen, daß bei höherer Fahrgeschwindigkeit die Gefahr des Überrollens höher ist. Dies kann durch Erfassen der Ist-Geschwindigkeit des Fahrzeuges und deren Einbeziehung in die Auswertung berücksichtigt werden.

[0020] Es ist ferner einzusehen, daß bei Kurvenfahrten die Gefahr eines Überrollens radial nach außen höher ist als radial nach innen, so daß es zweckmäßig ist, die Kurvenfahrt zu berücksichtigen, etwa durch Erfassen des Lenkwinkels oder eines anderen entsprechenden Kriteriums.

[0021] Eine hohe Gefahr, daß es zu einem Überrollen kommt, besteht dann, wenn das Fahrzeug den Rand der Fahrbahn 1 überfährt, insbesondere dann, wenn es dort auf eine ansteigende Böschung oder Rampe oder eine abfallende Böschung trifft. Zweckmäßig werden daher mittels der erfindungsgemäßen prädiktiven Umfelddatenverarbei-

tung die Umfelddaten daraufhin untersucht, ob das Fahrzeug vorhersagbar den Fahrzeugrand überfahren wird, wie er beispielsweise durch die Randmarkierung 5, durch die Folge von Randpfosten 7, durch Verkehrszeichen 8 oder auch nur durch die Abweichung der vergleichsweisen ebenen Fahrbahn 1 im Vergleich zu einer vergleichsweisen unebenen rauen Umgebung definiert ist. Das Verlassen der Fahrbahn 1 alleine läßt allerdings noch nicht voraussehen, ob es zu einem Überrollen kommen könnte oder nicht. Vielmehr ist auch hier die Auswertung im Hinblick auf die Drehrate, den Drehwinkel, zweckmäßig unter Berücksichtigung der Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder des Lenkwinkels, zweckmäßig, um mit hoher Sicherheit voraussagen zu können, ob ein Überrollen stattfinden wird oder nicht.

[0022] Aus Vorstehendem ergibt sich, daß ein Schwellenwert des Drehmomentes um die Fahrzeuglängsachse, jenseits dessen ein Überrollen stattfindet oder jedenfalls mit dem Stattfinden des Überrollens mit höchster Wahrscheinlichkeit gerechnet werden muß, von weiteren Parametern des Fahrzustandes aber auch des Fahrzeugzustandes beeinflußt ist. Sowohl hohe Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit als auch hoher Lenkwinkel lassen diesen Schwellenwert bei der Auswertung der Umfelddaten nach unten Verschieben. Ferner kann der Beladungszustand des Fahrzeuges Einfluß auf diesen Schwellenwert besitzen. Ist nur der Fahrersitz belegt, so liegt der Schwerpunkt des Fahrzeuges relativ hoch, so daß bei geringeren Drehmomenten mit einem Überrollen gerechnet werden muß, als wenn alle Sitze belegt sind oder das Fahrzeug beladen ist. Eine Dachlast allerdings läßt wiederum den Schwerpunkt des Fahrzeuges nach oben wandern, so daß hier bei geringeren Drehmomenten mit einem Überrollen gerechnet werden muß. Durch Erfassen entsprechender Parameter kann dies berücksichtigt werden und damit die Sicherheit der Erfassung der Gefahr des Überrollens stark verbessert werden.

[0023] Ist das Fahrzeug in starker Schräglage geparkt, ist es zweckmäßig bei der Inbetriebsetzung diese Schräglage zu erfassen, um zu Fahrtbeginn eine fehlerhafte Vorhersage zu vermeiden. Dies erfolgt zweckmäßig durch die Erfassung des Absolutwinkels des Fahrzeuges zur Vertikalen oder Horizontalen mittels entsprechender Sensoren.

[0024] Bewegt sich das Fahrzeug nicht auf einer vergleichsweise ebenen Fahrbahn 1 sondern im unwegsamen Gelände (sogenannte Off-Road-Situation) so erfährt das Fahrzeug sehr häufig Momente um seine Fahrzeuglängsachse. Aufgrund der niedrigen Fahrgeschwindigkeit beim Auffahren auf bzw. beim Abfahren von derartigen Hindernissen, kommt es nur selten zu Situationen, bei denen mit dem Überrollen gerechnet werden muß. Allerdings muß auch hier sichergestellt werden, daß die Gefahr eines Überrollens rechtzeitig erkannt, bzw. rechtzeitig vorhergesagt werden kann. Das erfindungsgemäß Verwendete Umfelderkennungssystem erlaubt es, im Nahbereich des zu erwartenden Fahrschlauchs die Bodenbeschaffenheit daraufhin zu untersuchen, ob bei dem Überfahren eines entsprechenden Hindernisses aufgrund dessen Höhe gegenüber der Umgebung mit einer solchen Schrägstellung des Fahrzeuges gerechnet werden muß, daß mit einem Überrollen gerechnet werden muß. Hierbei können auch andere im Fahrzeug vorliegende, also interne Daten herangezogen werden, wie diejenigen eines GPS-Systems. Insbesondere mittels letzteren kann das Vorliegen der Off-Road-Situation einfach erfaßt werden.

[0025] Insbesondere die Nutzung einer nach vorne gerichteten Ultranahebereichssensorik in Verbindung mit dem Umfelderkennungssystem, aber auch getrennt zu diesem, erlaubt es, derartige gefährliche Situationen vorhersagen zu können, was von besonderer Bedeutung ist, wenn das Fahrzeug eine

ansteigende Böschung oder Rampe oder eine abfallende Böschung bereits befährt.

[0026] Bewegt sich das Fahrzeug, beispielsweise durch Rutschen, seitlich gegen ein Hindernis wie einen Bordstein, Leitschienen (in der Figur nicht dargestellt) oder dergleichen, besteht die Gefahr eines Kippens des Fahrzeuges um die Oberkante dieses Hindernisses, was zu einem Überrollen führen würde, wenn ein Drehmoment um die Fahrzeuglängsachse im Moment des Aufpralles bestimmter Größe vorliegen würde. Durch Auswertung einer zur Seite gerichteten Ultranahbereichssensorik und deren Berücksichtigung bei der Vorhersage, ob ein Überrollen stattfinden kann oder nicht, kann bereits vor dem Aufprall auf dieses Hindernis eine Abschätzung oder Vorhersage dahingehend erfolgen, ob mit einem Überrollen gerechnet werden muß oder nicht. Insbesondere ist es mittels der Ultranahbereichssensorik möglich, sowohl Lage als auch relative Annäherungsgeschwindigkeit dieses Hindernisses zu erfassen. Damit kann vor dem Aufprall die Energie vorausgesagt werden, die ein Moment um die Fahrzeuglängsachse bei Aufprall auf dieses Hindernis auslöst.

[0027] Bei Fahrzeugen ist es bereits bekannt, zur Verbesserung der passiven Sicherheit eine sog. Precrash-Sensorik zu nutzen, die bereits vor Beginn eines Crashes oder Aufpralls (Unfalls) Parameter wie Relativgeschwindigkeit, Aufprallzeit, Aufprallort und Aufprallwinkel eines Fahrzeuges gegen ein Objekt, etwa einem der dynamischen Objekte 2, 3 oder 4 ermittelt, und für die Ansteuerung der Auslösung von Rückhaltemittel verwendet. In einem solchen Fall ist es zweckmäßig, die erfindungsgemäße Vorgehensweise zu integrieren. Zum einen können die gleichen Umfelderkennungssignale verwendet werden, zum anderen kann ausgehend vom Erfassen eines möglichen Aufpralls mittels der Precrash-Sensorik ferner auch ermittelt werden, ob in einem solchen Fall bei dem Aufprall auch mit einem Überrollen zu rechnen ist.

[0028] Wie vorstehend geschildert, können wesentliche bei der Beurteilung, ob mit einem Überrollen zu rechnen ist oder nicht, herangezogene Daten, wie Fahrzeug-Istgeschwindigkeit, Drehwinkel, Lenkwinkel und dergleichen aus den laufend erfaßten Umfelddaten rechnerisch ermittelt werden. Diese Daten können auch auf andere Weise mittels geeigneter diskreter Sensoren erfaßt und bei der Auswertung berücksichtigt werden, so daß eine höhere Sicherheit hinsichtlich des Erfassens der Möglichkeit eines Überrollens erreicht ist. Hierdurch kann das Auswertungsergebnis zusätzlich auf Plausibilität untersucht werden.

[0029] Es ist darauf hinzuweisen, daß bei der Auswertung zur Vorhersage auf der Grundlage von insbesondere Bilddaten die dort üblichen Vorgehensweisen genutzt werden können, beispielsweise Transformationsverfahren wie Fouriertransformationen, diskrete Kosinustransformation oder dergleichen. Im gegebenen Fall kann auch eine Trajektorienprädiktion verwendet werden.

[0030] Durch die erfindungsgemäße Auswertung läßt sich demnach mit hoher Sicherheit eine Aussage darüber erlangen, ob bei der jeweils vorliegenden Fahrsituation mit einem Überrollen gerechnet werden muß. Im gegebenen Fall kann die Ansteuerung des Auslösens bereits vorbereitet werden, so daß im gegebenen Fall, also wenn das Überrollen tatsächlich eintritt, die entsprechenden Rückhaltemittel, Gurtstraffer, Seiten-Airbag bzw. Fenstervorhang-Airbag rechtzeitig und sicher ausgelöst werden und so den oder die Fahrzeuginsassen sicher schützen können.

Patentsprüche

1. Verfahren zur Ansteuerung der Auslösung passiver

Rückhaltemittel in Fahrzeugen, wie Gurtstraffer, Front- und Seiten-Airbagsysteme und dergleichen, falls als das Vorliegen eines Unfalls zu interpretierende Kriterien vorliegen sowie abhängig vom Unfalltyp, bei dem mittels Sensoren Fahrzustandsparameter und das Nah- und Fern-Umfeld des Fahrzeugs hinsichtlich bestimmter Größen erfasst und bei Erfassen bestimmter Kriterien einen Unfalltyp kennzeichnender Kriterien die unfalltyp-spezifische Ansteuerung erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Unfalltyp das Überrollen um die Fahrzeuglängsachse des Fahrzeugs ist, dass von einem in Fahrzeugerstreckung nach vorne gerichteten Umfelderkennungssystem laufend erfasste Umfelddaten verarbeitet werden und hinsichtlich des Vorliegens einer Drehung des Fahrzeuges um die Fahrzeuglängsachse ausgewertet werden, dass aus den Umfelddaten eine Referenzebene ermittelt wird, wie die Fahrbahn (1), und bei plötzlicher Abweichung der Orientierung dieser Referenzebene gegenüber einem festen Fahrzeug-Koordinatensystem auf eine andere Drehung um die Fahrzeuglängsachse gegenüber einer Solllage geschlossen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfelddaten hinsichtlich regelmäßig auftretender oder ständig vorhandener Elemente, wie statische Objekte, wie Fahrbahnmarkierungen (5, 6), Randpfosten (7), Verkehrszeichen (8), und/oder dynamische Objekte (2, 3, 4), untersucht werden und aus ihnen die Referenzebene ermittelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass aus der Änderungsgeschwindigkeit der plötzlichen Abweichung zur Solllage auf die Drehzahl und/oder die Drehrate bzw. das Drehmoment geschlossen wird und bei Überschreiten eines Schwellenwertes auf ein unmittelbar bevorstehendes gefährliches Überrollen geschlossen wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfelddaten hinsichtlich des Vorliegens einer Seitenverschiebung ausgewertet werden und dass bei Erfassung einer bestimmten Wert überschreitenden Seitenverschiebung auf ein Verlassen der Fahrbahn und das Befahren einer Böschung geschlossen wird und bei Überschreiten eines Schwellenwertes auf ein unmittelbar bevorstehendes gefährliches Überrollen geschlossen wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei häufig aufeinanderfolgenden plötzlichen Abweichungen und nicht allzu hoher Fahrgeschwindigkeit auf ein Fahren in unwegsamem Gelände geschlossen wird (Off-Road-Situation) und die Umfelddaten im zu erwartenden Fahrschlauch des Fahrzeugs hinsichtlich plötzlich auftretender Bodenhindernisse ausgewertet werden, bei Erfassung solcher Bodenhindernisse die zu erwartende Drehung um die Fahrzeuglängsachse vorhersageberechnet und der vorhersageberechnete Wert der Drehung um die Fahrzeuglängsachse mit einem Schwellenwert verglichen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zum Feststellen einer Off-Road-Situation auch fahrzeuginterne Daten, wie die eines GPS-Systems, herangezogen werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schrägstellung des Fahrzeuges bei Fahrtbeginn durch Erfassen des Winkels zwischen der Vertikalen oder Horizontalen und der Hochachse des Fahrzeugs oder der Querachse des Fahrzeuges erfasst und zur Auswertung herangezogen

wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass Fahrzustandsparameter erfasst werden, wie Fahrgeschwindigkeit, Lenkwinkel und dgl. und abhängig von diesen der Schwellenwert eingestellt wird. 5

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass Fahrzeugszustandsparameter erfasst werden, wie Sitzbelegung, Beladung und dgl. und abhängig von diesen der Schwellenwert eingestellt wird. 10

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass mittels einer nach vorne gerichteten Ultranahbereichssensorik für den Fall, dass ein mögliches Überrollen des Fahrzeuges vorhergesagt worden ist, erfasst wird, ob ein Überrollen tatsächlich erfolgt. 15

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass mittels einer zur Seite gerichteten Ultranahbereichssensorik Schwellen, Bordsteine und dergleichen stufenartige Hindernisse erfasst werden und deren Erfassung verwendet wird, um eine Vorhersageberechnung dahingehend durchzuführen, ob bei einem Aufprallen auf die Schwelle, den Bordstein oder dgl. stufenartigen Hindernis ein ein Überrollen auslösendes Moment auftreten kann. 20 25

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass Informationssignale einer Pre-Crash-Sensorik verwendet oder zusätzlich berücksichtigt werden. 30

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich eine Plausibilitätsprüfung durchgeführt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

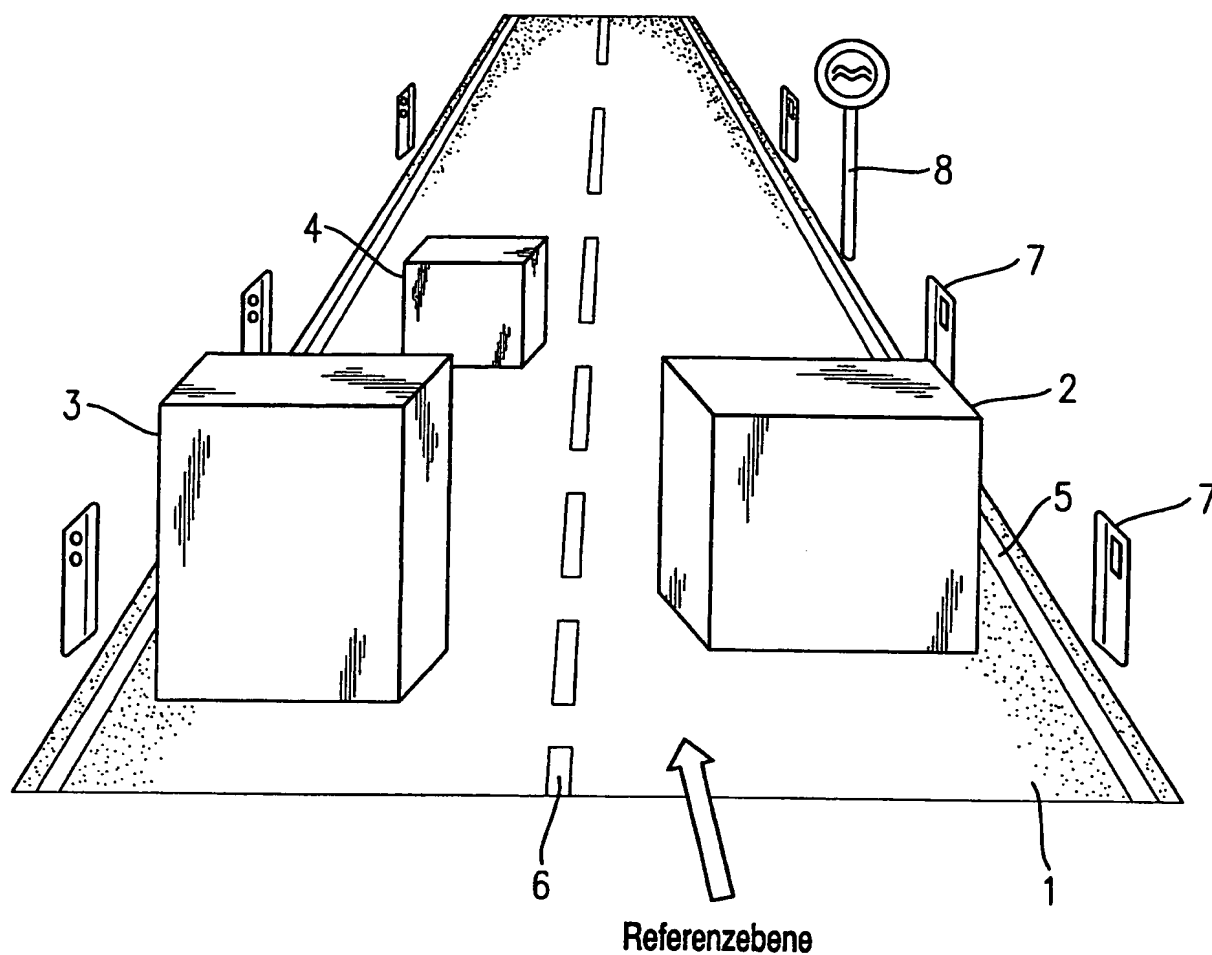


Fig. 1